

# INPUT KEYBOARD FOR AN ELECTRONIC APPLIANCE IN ENTERTAINMENT ELECTRONICS

Patent Number:  [US5164697](#)  
 Publication date: 1992-11-17  
 Inventor(s): KRAMER RICHARD (DE)  
 Applicant(s): NOKIA UNTERHALTANGSELEKTRONIK (DE)  
 Requested Patent:  [DE4011636](#) ←  
 Application Number: US19910679609 19910403  
 Priority Number(s): DE19904011636 19900411  
 IPC Classification: H01C10/10  
 EC Classification: H01H13/70B  
 Equivalents:  [EP0451676](#), [A3](#),  [JP4230918](#)

## Abstract

An input keyboard (1) contains a switching device (3) for pushbuttons (22) wherein the contact linings (11.1, 11.2) on a printed circuit board (10) are bridged by a countercontact (16) operated by the pushbutton (22). The countercontact (16) consists of a carbonized plastic foil (14) and an electrically conducting layer (17) on the side facing away from the contact linings. By virtue of this arrangement there comes into being a bridging resistance between the bridged conductor strips (12.1, 12.2) that depends on the operating pressure (P) applied to the pushbutton, this resistance being then used to cause a control circuit arrangement (6) to generate a control command (Bf) for setting a particular function and an adjustment command (Bw) for setting a particular value or adjustment rate.

\_\_\_\_\_

Data supplied from the esp@cenet database - I2



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 40 11 636 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
H 01 H 13/52  
H 01 C 10/10  
H 01 H 1/02  
// H 01 B 1/12,5/16,  
G 04 G 5/00

21 Aktenzeichen: P 40 11 636.0  
22 Anmeldetag: 11. 4. 90  
43 Offenlegungstag: 24. 10. 91

DE 40 11 636 A 1

71 Anmelder:

Nokia Unterhaltungselektronik (Deutschland)  
GmbH, 7530 Pforzheim, DE

72 Erfinder:

Kramer, Richard, 7531 Eislingen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

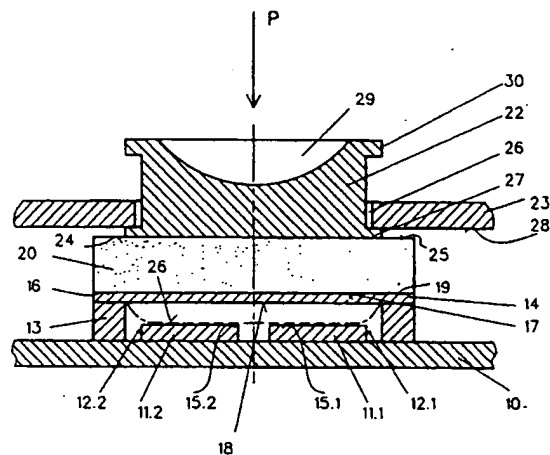
DE 32 41 159 C2  
DE 35 05 418 A1  
DE 32 43 979 A1  
DE 31 23 438 A1  
DE 23 43 980 A1  
DE-OS 23 04 736  
US 48 47 586  
EP 00 50 231 A2  
WO 8 40 372

DE-Z: Von der Klickfeder zur Kontaktgummi-  
matte.  
In: Radio-Mentor-Elektronik, Jg.46, 11/1980,  
S.311-315;  
- DE-Z: Funkschau 21, 1985, S.12;  
- Firmenschrift RUF GmbH, 8011 Höhenkirchen;

54 Drucksensitiver Tastschalter

57 Die Erfindung befaßt sich mit einem drucksensitiven Tastschalter, der in Abhängigkeit von der auf die Tastfläche 29 wirkenden Druckkraft, die zwischen den beiden Kontaktierungspunkten 12.1, 12.2 anliegende Spannung stufenlos regelt.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, zwischen dem Druckknopf 22 und dem rechtwinklig zur Druckachse angeordneten, flächig ausgebildeten Leitflächen 11.1, 11.2 ein Federelement 20 aus geschäumtem, druckelastischen Kunststoff zwischenzuordnen. An der Fläche 19 ist ein Kontaktelement 14 angeordnet, welches im druckunbelasteten Zustand des Druckknopfes 22 nicht auf den Leitflächen 11.1, 11.2 aufliegt. Das Kontaktelement 14 wird aus einer einen hohen elektrischen Oberflächenwiderstand aufweisenden carbonisierten Polyäthylenfolie gebildet. Auch das Federelement 20 kann durch Verwendung von Polyäthylenschaum selbst das Kontaktelement 14 bilden. Zur Widerstandsverlaufverbesserung kann die Fläche 18 mit einer Leitschicht 17 versehen sein. Bei verschieden starker Druckbelastung der Tastfläche 29 werden unterschiedlich große Flächen der Oberseiten 15.1, 15.2 vom Kontaktelement 14 kontaktiert, womit gleichzeitig der Widerstand verändert wird.



DE 40 11 636 A 1

## Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft einen drucksensitiven Tastschalter, bei welchem mittels der Druckkraft auf die Tastfläche des Druckknopfes zwischen den beiden zu kontaktierenden Kontaktbahnen der elektrische Widerstand verändert wird.

## Stand der Technik

Derartige Tastschalter sind schon seit langem im Stand der Technik bekannt und finden dort ein weites Anwendungsfeld, wo es gilt, eine vorgegebene elektrische Spannung in Abhängigkeit von der Druckkraft auf die Tastfläche des Druckknopfes zu verändern.

Herzstück dieser bekannten Anordnung ist ein Schiebewiderstand, bei dem beispielsweise zwei länglich ausgebildete, parallel nebeneinander angeordnete und voneinander isolierte Leitflächen mittels eines längs zu den Leitflächen beweglichen, aus Metall bestehenden Kontaktelements elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Die Leitflächen sind je nach Ausführung metall- oder kohlebeschichtet und weisen jeweils einen Kontaktierungspunkt auf, an dem die Anschlußleitungen angeschlossen sind. Das Kontaktelement ist mit einem Druckknopf verbunden und steht üblicherweise mit einem Federelement in Verbindung, welches den Druckknopf in seine Ausgangsstellung bringt. Diese Federelemente sind herkömmlich als Metallfedern ausgebildet. Wirkt nun eine Druckkraft auf die Tastfläche des Druckknopfes, welche die Federkraft des Federelementes überwindet, verschiebt sich mit dem Druckknopf auch das Kontaktelement auf den beiden Leiterbahnen. Diese Längsbewegung des Kontaktelements auf den Leiterbahnen bewirkt, daß sich die Weglänge des Stromes von einem Kontaktierungspunkt der Leiterbahn über die Leiterbahnen und das Kontaktelement zum Kontaktierungspunkt der anderen Leiterbahn verändert. Diese Veränderung der Weglänge des Stromes hat direkten Einfluß auf den zwischen den Kontaktierungspunkten bestehenden elektrischen Widerstand und zwar dergestalt, daß mit zunehmender Weglänge des Stromes der elektrische Widerstand ansteigt. Durch entsprechende Anordnung der Kontaktierungspunkte auf den beiden Leiterbahnen im Verhältnis zur Stellung des Kontaktelements in der Ausgangsstellung lassen sich die bekannten Tastschalter vielseitig einsetzen. So sind Tastschalter bekannt, bei denen mit zunehmender Druckkraft auf die Tastfläche des Druckknopfes die Weglänge des Stromes und somit auch der elektrische Widerstand zwischen den Kontaktierungspunkten ansteigt. Auch umgekehrt wirkende Tastschalter, bei denen mit zunehmender Druckkraft auf die Tastfläche des Druckknopfes die Weglänge des Stromes und somit auch der elektrische Widerstand zwischen den Kontaktierungspunkten abnimmt, finden Verwendung. In der Ausgangsstellung des Druckknopfes, ebenso wie in seiner tiefgedrückten Stellung kann durch entsprechende Ausgestaltung der Leiterbahnen und des Kontaktelements sichergestellt sein, daß die Leiterbahnen nicht elektrisch miteinander verbunden sind.

Wenngleich mittels des bekannten Tastschalters über die Veränderung der Weglänge des Stromes zwischen den Kontaktierungspunkten und der damit einhergehenden Widerstandsveränderung die elektrische Span-

nung beeinflußt werden kann, ist für die bekannte Anordnung ein relativ hoher Herstellungsaufwand erforderlich. Bedingt durch die zur Spannungsregelung erforderliche Länge der Leitflächen sind den bekannten Tastschaltern all diejenigen Anwendungsgebiete verschlossen, die eine geringe Bauhöhe erfordern.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen drucksensitiven Tastschalter zu schaffen, der sich durch einen sehr einfachen Aufbau und eine geringe Bauhöhe auszeichnet.

## Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die beiden Leitflächen flächig, sei es halbkreis- oder rechteckförmig ausgebildet und rechtwinklig zur Druckrichtung der auf die Tastfläche des Druckknopfes wirkenden Druckkraft angeordnet sind, daß das Federelement aus einem druckelastischen Kunststoff gebildet ist und zwischen der Oberseite der beiden Leitflächen und dem Druckknopf angeordnet ist und daß das Kontaktelement aus einem, den elektrischen Strom einen hohen elektrischen Oberflächenwiderstand entgebenden Kunststoff gebildet ist und an der Fläche des Federelements angeordnet ist, welche der Oberseite der beiden Leitflächen zugewandt ist, ohne allerdings im druckunbelasteten Zustand der Tastfläche des Druckknopfes auf den Leitflächen aufzuliegen.

Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 5 ausgeführt.

Wird gemäß Unteranspruch 2 das Kontaktelement als carbonisierte Polyäthylenfolie ausgebildet, hat dies zur Folge, daß der Widerstandsverlauf über den Druckweg des Tastschalters verbessert wird.

Bei Ausführung des Federelements in carbonisiertem Polyäthylenschaum gemäß Unteranspruch 3, kann sogar auf die gesonderte Anordnung eines Kontaktelements verzichtet werden, da in diesem Falle das Federelement gleichzeitig die Funktion des Kontaktelementes übernimmt.

Wird nach den Unteransprüchen 4 und 5 bei Einsatz einer carbonisierten Polyäthylenfolie als Kontaktelement diejenige Fläche, welche dem Federelement direkt gegenüberliegt, noch zusätzlich mit einer Leitschicht, insbesondere einer Graphitschicht überzogen, wird der Widerstandsverlauf zwischen den Kontaktierungspunkten noch weiter verbessert.

## Kurze Beschreibung der Figuren

Die Erfindung wird nun anhand von in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines drucksensitiven Tastschalters;

Fig. 2a eine Draufsicht auf die Bodenplatte eines drucksensitiven Tastschalters gemäß Fig. 1;

Fig. 2b eine Draufsicht auf die Bodenplatte eines drucksensitiven Tastschalters gemäß Fig. 1, wobei die Leitfläche und die Abstandshalter gegenüber Fig. 2a anders ausgebildet sind; und

Fig. 3 eine weitere Schnittdarstellung eines drucksensitiven Tastschalters.

## Wege zur Ausführung der Erfindung

Gleiche Bauteile haben in den Figuren gleiche Bezugszeichen.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen drucksensitiven Tastschalter.

Auf der aus Isoliermaterial gebildeten Bodenplatte 10 sind die beiden Leitflächen 11.1, 11.2 angeordnet. Jede dieser beiden Leitflächen 11.1, 11.2 weist je einen Kontaktierungspunkt 12.1, 12.2 auf, an denen die nicht dargestellten Anschlußleitungen mit den Leitflächen 11.1, 11.2 kontaktiert sind. Die Leitflächen 11.1, 11.2 sind mit einem Abstandsrahmen 13 umrandet. Auf dem Abstandsrahmen 13 liegt das Kontaktelement 14 auf. Dieses Kontaktelement 14 ist aus einer hochohmigen, carbonisierten Polyäthylenfolie der Firma Transfer-Electric, 2844 Lemförde, mit der Bestellnummer 1010 gebildet und ist auf der Oberseite 15.1, 15.2 der Leitflächen 11.1, 11.2 abgewandten Fläche 16 mit einer Leitschicht 17 versehen. Diese Leitschicht 17, welche vorliegend eine Graphitschicht ist, wurde mittels des Graphit-sprays mit der Bezeichnung Graphit 33 der Firma Kontaktchemie, Rastatt, erzeugt. Die graphitbeschichtete Fläche 16 des Kontaktelements 14 ist mit der den Leitflächen 11.1, 11.2 zugewandten Fläche 19 des Federelements 20 verklebt. Das Federelement 20 ist aus einem Kunststoff mit der Bestellnummer Flex 15 300-19, 5 mm, der Firma MAPA-plast, 7067 Plüderhausen, gebildet und weist nach DIN 53 577 bei dreilagiger Schichtung und einer Stauchung von 30% eine Stauchhärte von 79,4 kPa auf. Es wird darauf hingewiesen, daß für das Federelement auch jeder andere druckelastische Kunststoff verwendet werden kann, sofern dieser Kunststoff eine Stauchhärte von kleiner/gleich 80 kPa aufweist.

Der Druckknopf 22, welcher durch die Frontplatte 23 geführt ist, ruht mit seiner den Leitflächen 11.1, 11.2 zugewandten Seite — der Druckknopfunterseite 24 — auf der Oberseite 25 des Federelementes 20, wobei die Federkraft des Federelementes 20 den an der Druckknopfunterseite 24 angeordneten und den Durchmesser der Lochdurchführung 26 in der Frontplatte 23 übersteigenden Kragen 27 gegen die Frontplattenunterseite 28 drückt. Wirkt nun auf die Tastfläche 29 des Druckknopfes 23 die Druckkraft P, verschiebt sich der Druckknopf 22 in Pfeilrichtung. Hierdurch wird das Federelement 20 in Abhängigkeit von der wirkenden Druckkraft P zusammengedrückt. Gleichzeitig weicht, bedingt durch die sich im Federelement 20 fortsetzende Druckkraft, die Fläche 19 des Federelementes 20 sowie die Fläche 18 des Kontaktelements 14 in Richtung der Leitflächen 11.1, 11.2 aus. Dieser Zustand ist durch den gestrichelten Linienzug 26 angedeutet. Wie der Linienzug 26 weiter veranschaulicht, werden durch die Druckkraft P die Oberseiten 15.1, 15.2 der Leitflächen 11.1, 11.2 mittels des Kontaktelements 14 elektisch leitend miteinander verbunden. Die Kontaktierungsfläche zwischen den Leitflächen 11.1, 11.2 und dem Kontaktelement 14, welche von der wirkenden Druckkraft P abhängig ist, hat auch direkten Einfluß auf den zwischen den Kontaktierungspunkten 12.1, 12.2 stehenden elektrischen Widerstand, und zwar dergestalt, daß mit größer werdender Kontaktfläche der elektrische Widerstand absinkt.

Über die der Tastfläche 29 nebengeordneten Wegbegrenzer 30 wird sichergestellt, daß der Druckknopf 22 eine maximale Eindrücktiefe nicht überschreiten kann.

In Fig. 2a und Fig. 2b ist die flächige Ausbildung der Leitflächen 11.1, 11.2 näher veranschaulicht. Während in Fig. 2a die Leitfläche 11.1/11.2 halbkreisförmig ausgestaltet ist, ist in Fig. 2b ein rechteckiges Format für die Leitfläche 11.1/11.2 gewählt worden. Sowohl in Fig. 2a als auch in Fig. 2b ist die jeweils auf der Bodenplatte 10 aufliegende Leitfläche 11.1, 11.2 mit einem Abstands-

rahmen 13 umrandet.

Fig. 3 zeigt ein gegenüber Fig. 1 vereinfachtes Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Leitflächen 11.1, 11.2 sind auf der Bodenplatte 10 angeordnet. Das Federelement 20 ist an seiner Oberseite 25 mit der Frontplattenunterseite 28 verklebt. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Federelement 20 aus einem carbonisierten Polyäthylenschaum der Firma Transfer Electric KG, Lemförde, mit der Bezeichnung PE-Schaum elektrisch leitfähig gebildet. Da dieser Polyäthylenschaum schon einen hohen elektrischen Widerstand aufweist, kann nach diesem Ausführungsbeispiel auf die Anordnung eines Kontaktelements 14, wie in Fig. 1 dargestellt, verzichtet werden. Durch die Lochdurchführung 26 der Frontplatte 23 ist der Druckknopf 22 geführt und mit seiner Unterseite 24 mit der Fläche 25 des Federelementes 20 verklebt.

Drückt nun auf die Tastfläche 29 des Druckknopfes 22 eine Druckkraft P, senkt sich der Druckknopf 22 in Richtung auf die Leitflächen 11.1, 11.2. Über die Druckkraftfortsetzung durch das Federelement 20 kontaktiert dessen Fläche 19 die beiden Leitflächen 11.1, 11.2, wobei auch hier mit zunehmender Druckkraft P der zwischen den Kontaktierungspunkten 12.1, 12.2 bestehende elektrische Widerstand absinkt.

Es wird darauf hingewiesen, daß das in Fig. 1 ausgebildete Kontaktelement 14 auch eine chromdioxidhaltige Folie sein kann.

Als Einsatzgebiete für den erfindungsgemäßen Tastschalter eignen sich insbesondere schmale Fernbediengeber für Geräte der Unterhaltungselektronik. Dort können sie allein oder in Gruppen zur Steuerung von Funktionen eingesetzt werden, bei denen es auf eine stufenlose Regelung der Spannung ankommt. Wird beispielsweise der erfindungsgemäße Tastschalter zum Stellen einer elektronischen Uhr eines Videorecorders benutzt, kann bei voll gedrücktem Druckknopf 22 und hoher Spannung die dann hohe Taktrate zur Grobeinstellung der Uhrzeit angewandt werden, während durch verminderte Druckbelastung P des Druckknopfes 22 und niedriger Spannung die dann verminderte Taktrate zur Feineinstellung der gewünschten Uhrzeit eingesetzt werden kann.

#### Patentansprüche

1. Drucksensitiver Tastschalter für Bedienfelder und Fernbediengeber elektrischer Geräte,
  - mit einem Druckknopf (22), der über eine Tastfläche (29) verfügt, der in der Frontplatte (23) geführt und der unter Druckeinwirkung auf die Tastfläche (29) längs zur Druckkraftrichtung (P) in der Führung der Frontplatte (23) beweglich angeordnet ist,
  - mit zwei länglich schmalen, nebeneinander angeordneten und voneinander isolierten Leitflächen (11.1, 11.2), die jeweils über einen Kontaktpunkt (12.1, 12.2) für die Anschlußleitungen verfügen,
  - mit einem Kontaktelement (14), welches die beiden Leitflächen (11.1, 11.2) elektrisch leitend miteinander verbindet und welches mit dem Druckknopf (22) verbunden ist und somit bei Druckbelastung (P) der Tastfläche (29) des Druckknopfes (22) dessen Bewegungen folgt und
  - mit einem Federelement (20), welches mit dem Druckknopf (22) in Verbindung steht und

diesen mitsamt des Kontaktelementes (14) bei Beseitigung der Druckkraft (P) auf die Tastfläche (29) in die Ausgangslage zurückdrückt,

**dadurch gekennzeichnet,**

– daß die beiden Leitflächen (11.1., 11.2.) flächig, sei es halbkreis- oder rechteckförmig ausgebildet und rechtwinklig zur Druckrichtung der auf die Tastfläche (29) des Druckknopfes (22) wirkenden Druckkraft (P) angeordnet sind,

– daß das Federelement (20) ausschließlich aus einem druckelastischen Kunststoff gebildet ist und zwischen Druckknopfunterseite (24) und der Oberseite (15.1, 15.2) der beiden Leitflächen (11.1, 11.2) angeordnet ist, und

– daß das Kontaktelement (14) aus einer, dem elektrischen Strom einen hohen elektrischen Oberflächenwiderstand entgegenbringenden Kunststoffschicht gebildet ist und an derjenigen Fläche (19) des Federelements (20) angeordnet ist, welche der Oberseite (15.1, 15.2) der Leitflächen (11.1, 11.2) zugewandt ist, ohne allerdings im druckunbelasteten Zustand der Tastfläche (29) des Druckknopfes (22) auf den Leitflächen (11.1, 11.2) aufzuliegen.

2. Drucksensitiver Tastschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktelement (14) aus einer carbonisierten Polyäthylenfolie gebildet ist.

3. Drucksensitiver Tastschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (20) aus einem carbonisierten Polyäthylenschaum gebildet ist, wobei dessen zur Oberseite (15.1, 15.2) der Leitflächen (11.1, 11.2) zugewandte Fläche (19) gleichzeitig die Funktion des Kontaktelements (14) übernimmt.

4. Drucksensitiver Tastschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche (16) des Kontaktelements (14) mit einer Leitschicht (17) überzogen ist.

5. Drucksensitiver Tastschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitschicht (17) eine Graphitschicht ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

— Leerseite —

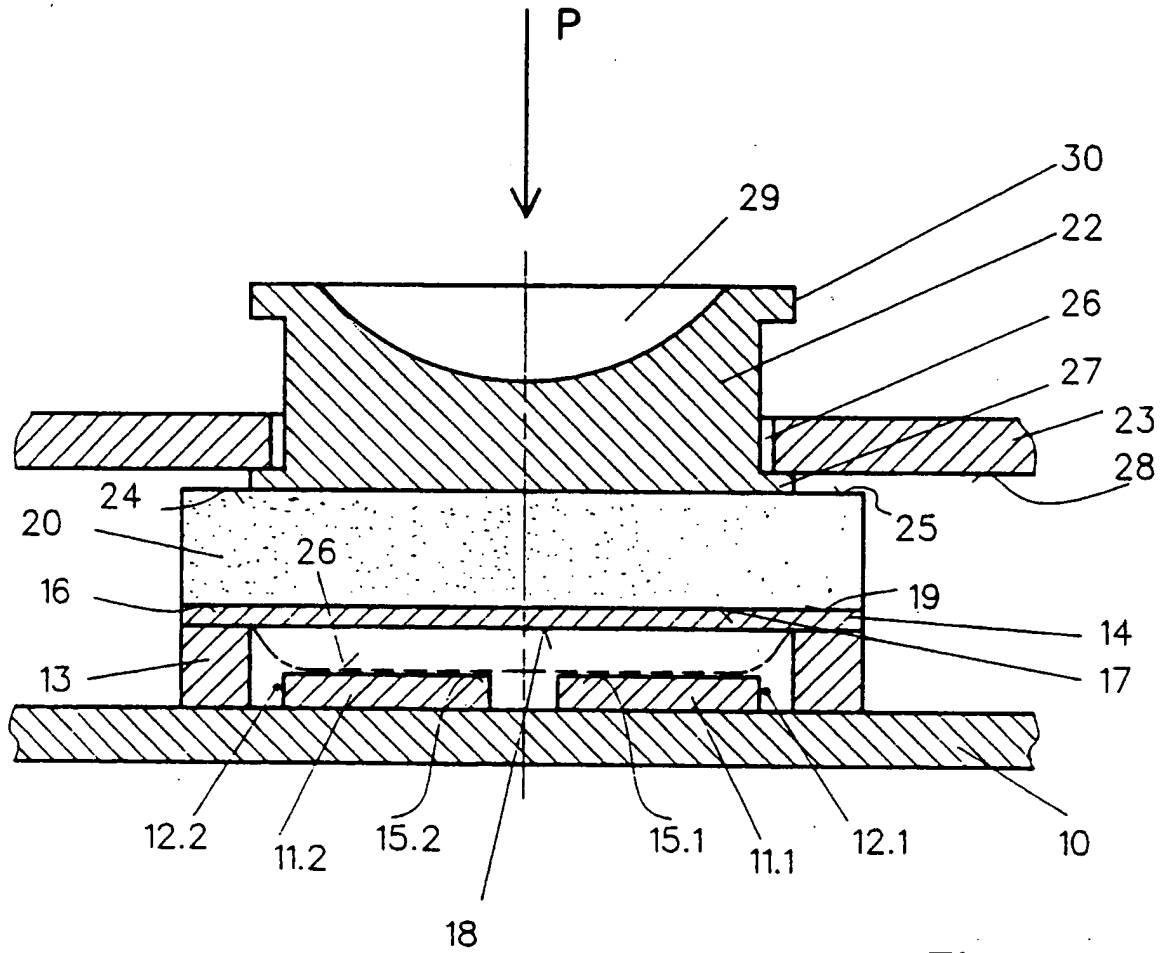


Fig. 1

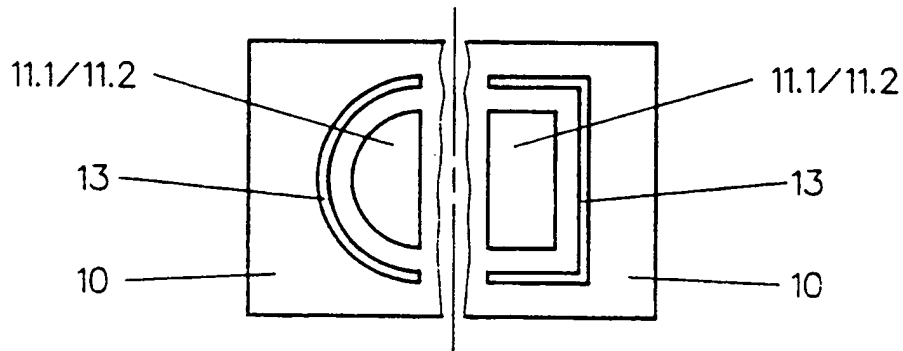


Fig. 2a

Fig. 2b



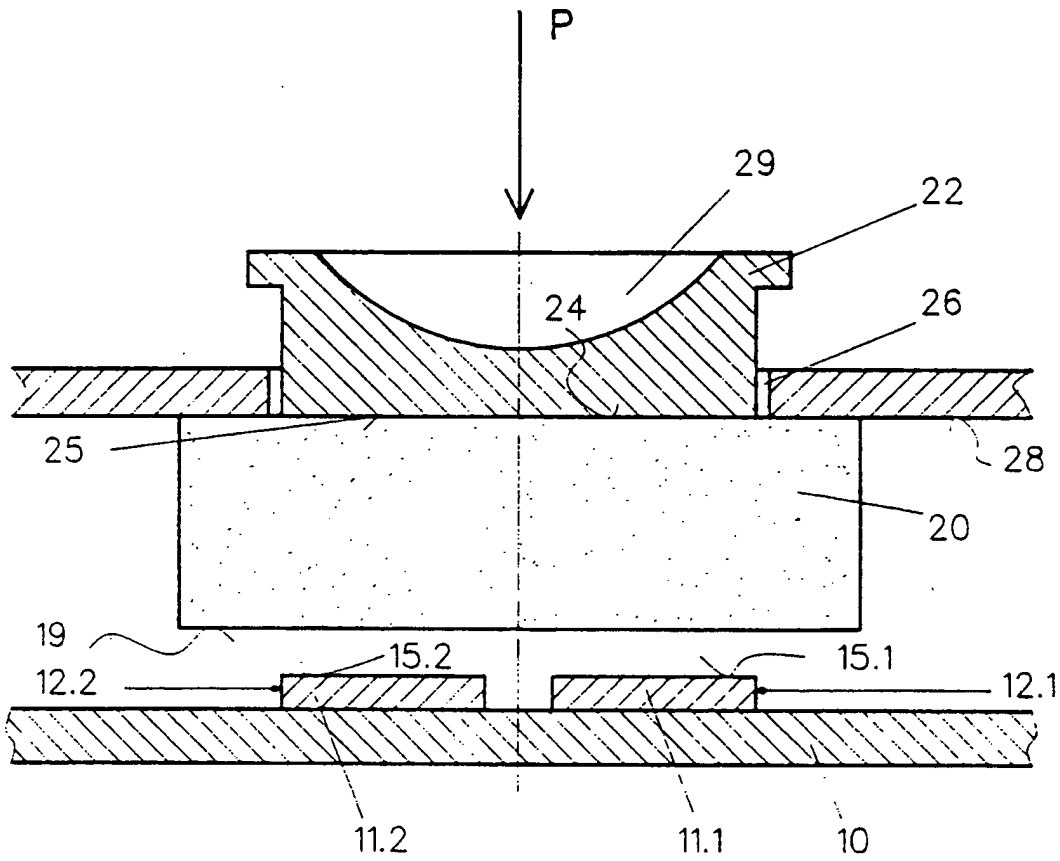


Fig. 3